

**PENGARUH PROPORSI TEPUNG MOCAF (*Modified Cassava Flour*)  
DAN TEPUNG KACANG HIJAU (*Vigna radiata L*) TERHADAP KADAR  
PROTEIN DAN DAYA CERNA PROTEIN *FOOD BAR***



**Disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Studi  
Strata I pada Jurusan Ilmu Gizi Fakultas Kesehatan**

Oleh :

**SAVIRA RAHMADIAN**  
**J310161007**

**PROGRAM STUDI ILMU GIZI  
FAKULTAS ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA  
2018**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**PENGARUH PROPORSI TEPUNG MOCAF (*Modified Cassava Flour*) DAN  
TEPUNG KACANG HIJAU (*Vigna radiata L*) TERHADAP KADAR  
PROTEIN DAN DAYA CERNA PROTEIN *FOOD BAR***



Dosen Pembimbing

Retty Ikawati, STP, M.Sc  
NIK/NIDN

## HALAMAN PENGESAHAN

### **PENGARUH PROPORSI TEPUNG MOCAF (*Modified Cassava Flour*) DAN TEPUNG KACANG HIJAU (*Vigna radiata L*) TERHADAP KADAR PROTEIN DAN DAYA Cerna PROTEIN *FOOD BAR***

**OLEH**  
**SAVIRA RAHMADIAN**

**J 310 161 007**

**Telah dipertahankan didepan Dewan Penguji  
Fakultas Ilmu Kesehatan  
Universitas Muhammadiyah Surakarta  
Pada hari Senin, 12 Maret 2018  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat**

**Dewan Penguji :**

1. Retty Ikawati, STP, M.Sc ( ..... )  
(Ketua Dewan Penguji)
2. Agung Setya Wardana, STP, M.Si ( ..... )  
(Anggota I Dewan Penguji)
3. Rusdin Rauf, STP, MP ( ..... )  
(Anggota II Dewan Penguji)

Mengetahui,  
Dekan Fakultas Ilmu Kesehatan  
Universitas Muhammadiyah Surakarta



**Dr. Muhammad Mah, SKM., M.Kes.**  
**NIK/NIDN : 786/06-1711-7301**

## PERNYATAAN KEASLIAN PENELITIAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa publikasi ilmiah ini adalah tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan disuatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya diatas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 12 Maret 2018

Penulis



**Savira Rahmadian**

**J310161007**

**PENGARUH PROPORSI TEPUNG MOCAF (*Modified Cassava Flour*)  
DAN TEPUNG KACANG HIJAU (*Vigna radiata L*) TERHADAP KADAR  
PROTEIN DAN DAYA CERNA PROTEIN *FOOD BAR***

**ABSTRAK**

Tepung mocaf merupakan salah satu produk olahan singkong yang proses pembuatannya dengan cara fermentasi menggunakan mikroba. Tepung mocaf mirip dengan tepung terigu, berwarna putih, tidak beraroma singkong dan dapat menggantikan tepung terigu pada *food bar*. *Food bar* yang terbuat dari tepung mocaf memiliki kadar protein yang rendah, dikarenakan kadar protein tepung mocaf memiliki hanya 1,2% sehingga diperlukan penambahan tepung kacang-kacangan agar meningkatkan kadar protein *food bar*. Salah satu tepung kacang-kacangan yang memiliki protein tinggi yaitu kacang hijau dengan kadar protein 21,1% dan daya cerna protein 81%. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh proporsi tepung mocaf dan tepung kacang hijau terhadap kadar protein dan daya cerna protein *food bar*. Metode penelitian yang digunakan adalah eksperimental. Rancangan penelitian yang digunakan rancangan acak lengkap dengan 1 perlakuan control (100:0) dan 3 perlakuan variasi (60:40, 50:50, 40:60). Kadar protein diuji menggunakan metode *kjeldahl*, sedangkan daya cerna protein menggunakan metode *in vitro* serta protein tercerna didapat dari hasil perkalian antara daya cerna protein dengan kadar protein *food bar*. Analisis statistik untuk kadar protein dan daya cerna protein menggunakan *uji one way Anova* dengan signifikansi 95% dan dilanjutkan dengan uji *Duncan*. Hasil penelitian menunjukkan kadar protein *food bar* yang tertinggi yaitu 6,08% (40:60). Sedangkan daya cerna protein tertinggi yaitu 53,68% (40:60) dan protein tercerna tertinggi 3,27 % (40:60). Hasil uji statistik one way Anova menunjukkan pengaruh proporsi tepung mocaf dan tepung kacang hijau terhadap kadar protein *food bar* ( $p=0,000$ ) dan daya cerna protein *food bar* ( $p=0,000$ ). Ada pengaruh proporsi tepung mocaf dan tepung kacang hijau terhadap kadar protein serta daya cerna protein *food bar*.

**Kata Kunci:** daya cerna protein, *food bar*, kadar protein, tepung kacang hijau, tepung mocaf.

**ABSTRACT**

Mocaf is one cassava product made by fermentation. Mocaf flour has similarity to wheat flour, white colored, not flavored like cassava, and can replace wheat flour function in food bar. Food bar that made from mocaf flour have a low protein content, because protein content of mocaf flour only 1,2% so nuts flour is needed to add on it in order to increase protein content of the food bar. One of the nuts flour which has high protein content is mung bean, which has 21,1% protein content and 81% digestibility protein. The aim of this research is to determine the effect of mocaf flour and mung bean flour proportion to protein content and protein digestibility of food bar. This research used experimental method. The research used complete random experimental design with 1 control (100:0) and 3 treatments (60:40, 50:50, 40:60). The protein content was tested using the *kjeldahl*

method, while the protein digestibility used in vitro method and digestible protein obtained from the result multiplication of between protein digestibility with protein content of food bar. Statistical analysis for protein content and protein digestibility used one way Anova test with significance level of 95% continued with Duncan test. The result showed that the highest protein content of food bar is 6.08% (40:60), while the highest protein digestibility of food bar is 53.68% (40:60) and highest digestible protein is 3.27% (40:60). The result of one way Anova statistic test showed the significant effect of the proportion mocaf flour and mung bean flour to the protein content food bar ( $p=0,000$ ) and protein digestibility food bar ( $p = 0,000$ ). In conclusion, there is significant effect of proportion of mocaf flour and mung bean flour to protein content and protein digestibility of food bar.

**Keywords:** Protein digestibility, Food bar, Protein content, Mung bean flour, Mocaf flour.

## 1. PENDAHULUAN

Pola hidup masyarakat saat ini, terutama pada masyarakat perkotaan yang serba instan sehingga memilih makanan yang praktis dan cepat saji dalam memenuhi kebutuhan gizi sehari-hari (Septiani *et al*, 2016). Sementara makanan cepat saji yang ada dipasaran saat ini, memiliki kandungan lemak dan garam yang tinggi, sehingga kandungan serat, protein, vitamin dan mineral rendah. Salah satu makanan praktis dikenal ialah *food bar*.

*Food bar* merupakan makanan *ready to eat* yang bernilai gizi tinggi serta dibutuhkan oleh tubuh. Nilai gizi yang terkandung pada *food bar* adalah protein, karbohidrat, lemak, vitamin dan mineral serta serat (Ho *et al*, 2016). Pembuatan *food bar* mayoritas menggunakan tepung terigu, sehingga diperlukan inovasi pengembangan produk untuk menggantikan tepung terigu. Penggunaan tepung terigu di Indonesia mengalami kenaikan sebanyak 5,3% dibandingkan tahun 2015 (APTINDO, 2016). Kondisi ini menunjukkan bahwa Indonesia mengalami ketergantungan terhadap tepung terigu, sementara Indonesia bukanlah negara penghasil tepung terigu. Selain tidak dihasilkan di Indonesia, tepung terigu juga mengandung gluten yang dapat menyebabkan gangguan pencernaan. Ketergantungan terhadap terigu perlu dikurangi sehingga diperlukan diversifikasi pangan dengan menggunakan bahan lokal (Hariyadi, 2010).

Salah satu bahan pangan lokal yang terdapat di Indonesia adalah singkong. Singkong merupakan salah satu makanan sumber karbohidrat yang selalu dikonsumsi oleh masyarakat. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS) tahun 2015, produksi singkong di Jawa Tengah terdapat sebanyak 3,571 juta ton. Hal ini menyebabkan peningkatan ketersediaan singkong, sehingga agar menjadi awet dan nilai jual tinggi dibutuhkan pengolahan.

Produk olahan dari singkong ialah tepung mocaf. Tepung mocaf (*Modified Cassava Flour*) memiliki kemiripan dengan tepung terigu, dimana karakteristik tepung mocaf yang lembut, berwarna putih, tidak beraroma singkong, serta mengandung banyak zat pati, dapat menggantikan tepung terigu sebesar 30%-100% (Salim, 2011). Tepung mocaf memiliki viskositas, daya rehidrasi, dan kemampuan melarut lebih baik dibandingkan tepung singkong lainnya (Normasari, 2010).

Menurut Ladamay dan Yuwono (2014) dalam penelitiannya tentang *food bar* menyatakan bahwa hasil penambahan *Carboxymethyl cellulose* (CMC) pada *food bar* tepung tapioka dan kacang hijau memicu reaksi *Maillard* sehingga menjadikan produk berwarna gelap. Kadar protein yang dihasilkan berkisar antara 5.60-9.44%. Dalam pembuatan *food bar*, protein merupakan salah satu zat gizi yang penting. Kombinasi bahan seperti kacang, buah kering, biji-bijian, gula, caramel, *whey protein* dan *agen binder* sangat dibutuhkan pada pembuatan *food bar* (Chitkara *et al*, 2017). Kacang-kacangan yang memiliki kadar protein tinggi ialah kacang hijau, yaitu 21,1 % dengan daya cerna protein 81% (Astawan, 2009). Tepung kacang hijau apabila dicampur dengan tepung singkong dapat meningkatkan kadar protein sehingga saling melengkapi (Ladamay dan yuwono, 2014).

Berdasarkan uraian diatas, tepung mocaf dan tepung kacang hijau memiliki potensi yang baik digunakan dalam pembuatan *food bar* karena kandungan nilai zat gizi yang ada cukup tinggi. Analisa protein dan daya cerna protein dilakukan karena protein merupakan salah satu zat gizi yang dibutuhkan untuk pertumbuhan. Mutu protein tergantung dari kandungan asam-asam amino esensial dan daya cernanya. Protein yang masuk ke dalam

tubuh tidak seutuhnya dapat dicerna. Apabila protein tidak dapat tercerna dengan baik oleh tubuh, maka akan menghasilkan defisiensi protein dalam tubuh (Muchtadi, 2010).

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh proporsi tepung mocaf (*Modified Cassava Flour*) dan tepung kacang hijau (*Vigna Radiata L*) terhadap kadar protein dan daya cerna protein *food bar*.

## **2. METODE**

### **2.1 Bahan**

Bahan utama pembuatan food bar yang digunakan dalam penelitian ini adalah air, tepung mocaf yang dengan merk Prodes, tepung kacang hijau yang dibuat dari kacang hijau yang ada di pasar tradisional Surakarta. Sedangkan bahan lainnya susu skim, selai nenas, butter, gula pasir, telur, minyak, dan garam yang diperoleh dari swalayan di Surakarta. Bahan yang digunakan uji protein diantaranya adalah katalisator  $K_2SO_4 \cdot HgO$  (20:1), asam sulfat pekat, larutan  $NaOH-Na_2S_2O_3$ , 5 ml Asam borat 4%, indikator BCG-MR, HCl 0.02 N dan aquadest. Sedangkan untuk daya cerna protein adalah HCl 0.1 N, NaOH 0,1N, enzim pepsin, TCA (Tri Chloro Acetate) 20% dan aquadest.

### **2.2 Alat**

Perlitan yang digunakan terbagi atas dua kelompok, yaitu alat pengolahan dan alat analisis. Alat pengolahan yang digunakan berupa, baskom, grinder, *sieve shaker* dengan ayakan 80 mesh, timbangan digital, piring, sendok, mixer, solet, loyang, oven dan pisau. Alat untuk analisis kadar protein timbangan analitik, spatula, labu takar 100 ml, labu kjeldahl, lemari asam, kompor listrik, gelas ukur, pipet ukur dan pipet tetes, biuret 50 ml serta erlenmeyer 100 ml. Sedangkan alat untuk analisis daya cerna protein yaitu tabung sentrifuge, sentrifuge, shake waterbath, kertas saring whatman 41, timbangan analitik, timbangan analitik, spatula, labu takar 100 ml, labu kjeldahl, lemari asam, kompor listrik, gelas ukur, pipet ukur dan pipet tetes, biuret 50 ml serta erlenmeyer 100 ml.



### 2.3 Pembuatan Tepung Kacang Hijau

Pembuatan tepung kacang hijau mengikuti prosedur Sidabutar *et al* (2013). Tahap pertama ialah penyortiran kacang hijau. Memilih kacang hijau yang masih bagus. Kacang hijau kemudian dilakukan perendaman selama 24 jam dengan penggantian air setiap 6 jam sekali. Lalu ditiriskan Pisahkan kacang hijau dari kulitnya. Kacang hijau dikeringkan dengan bantuan sinar matahari  $\pm 2-3$  hari saat panas normal. Kacang hijau yang sudah kering lalu dihaluskan dengan grinder serta diayak menggunakan sieve shaker dengan ayakan 80 mesh.

### 2.4 Pembuatan Food bar

Pembuatan *food bar* mengikuti prosedur Ladamay dan Yuwono (2014). Tahapan pembuatan *food bar* ialah Campur *butter*, minyak,kuning telur, susu bubuk, dan selai terlebih dahulu lalu kemudian ditambahkan air. Penambahan tepung mocaf dan tepung kacang hijau. Homogenisasi dengan menggunakan *mixer* kecepatan rendah sampai adonan tercampur rata dan kalis. Adonan dicetak didalam loyang. Pemanggangan adonan pada suhu 160°C selama 30 menit. Dinginkan pada suhu ruang. Pemotongan *food bar*.

### 2.5 Analisis Kadar Protein

Analisis kadar protein menggunakan metode *kjeldah dalam* Sudarmadji *et al* (2010). Tahapan analisis ialah sebagai berikut: *Food bar* ditimbang sebanyak 1 gram lalu dimasukan ke labu kjedahl. Tambahkan 3 ml asam sulfat pekat, kemudian ditambahkan 0,5 gram campuran  $K_2SO_4$  :  $HgO$  sebagai katalisator. Setelah itu, didihkan diruang asam sampai jernih. Setelah dingin, tambahkan aquades 10 ml. Lalu, destilasi dengan penambahan 25 ml  $NaOH-Na_2S_2O_3$ . Destilat ditampung dalam erlemeyer yang telah diisi 5 ml asam borat 4% dan 2-3 tetes indikator BCG-MR. Destilisasi diakhiri bila destilat tidak lagi bersifat basa dan volume mencapai 80 ml. Kemudian dititrasi dengan  $HCl$  0,02 N, dihitung total N dan % protein bahan dengan rumus :

$$\% N = \frac{Volume\ HCl\ (Sampel - Blanko)}{Berat\ Sampel\ (g) \times 100} \times N.HCl \times 14,008 \times 100\%.$$

## 2.6 Analisis Daya Cerna Protein

Analisis daya cerna protein menggunakan metode *in vitro* menurut Muchtadi (2010) tahapan analisis adalah sebagai berikut: Sampel sebanyak 1-2 g ditimbang lalu dimasukkan ke dalam erlenmeyer. Ditambahkan 9 ml Buffer Walphole 0,2 N pH 2. Ditambahkan 1ml enzim pepsin 2%. Inkubasi dalam *shake waterbath* pada suhu 37°C, ±1,5 jam. Setelah itu, masukkan ke tabung sentrifuge. Sentrifugai pada 3000 rpm selama 20 menit. Pemindahan 5ml supernatant ke dalam tabung reaksi. Ditambahkan 5ml TCA 20%, diamkan selama 1,5 jam. Penyaringan dengan whatman no. 41. Dari hasil penyaringan didapatlah filtrat. Lalu 5ml filtrat yang dihasilkan dilakukan analisis kandungan nitrogen dengan menggunakan metode Kjeldahl. Setelah itu hitung daya cerna protein *food bar*. Selanjutnya hitung protein tercerna yang didapat dari hasil perkalian antara daya cerna protein dengan kadar protein *food bar*.

## 2.7 Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan rancangan acak lengkap. terdapat 1 perlakuan control dan 3 perlakuan variasi proporsi penambahan tepung mocaf dan tepung kacang hijau yaitu 40:60, 50:50, 60:40, dan 100:0 (kontrol). Kadar protein menggunakan metode *kjeldahl* dan daya cerna protein menggunakan metode *in vitro*. Data analisis kadar protein dan daya cerna protein menggunakan uji *one way anova* dengan tingkat kepercayaan 95%. Apabila terdapat perbedaan dilanjutkan dengan uji Duncan.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Hasil Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan dilakukan sebagai acuan dalam melakukan penelitian utama untuk mengetahui besar formulasi tepung yang digunakan dalam pembuatan *food bar*. Penelitian pendahuluan berupa pembuatan tepung kacang hijau yang didapat rendemen 68%. Daya terima terhadap 20 panelis, menunjukkan hasil statistik adanya perbedaan daya terima terhadap warna,

rasa dan kesukaan keseluruhan. Sedangkan aroma dan tekstur menunjukkan tidak adanya perbedaan. Daya terima dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1  
Hasil Uji Statistik Daya Terima pada Penelitian Pendahuluan

Formulasi tepung mocaf dan tepung kacang hijau	Warna $\pm$ SD	Aroma $\pm$ SD	Rasa $\pm$ SD	Tekstur $\pm$ SD	Keseluruhan $\pm$ SD
50:50	5,25 $\pm$ 0,91	5,70 $\pm$ 1,13	6,05 $\pm$ 0,99	5,70 $\pm$ 0,865	5,85 $\pm$ 0,67
70:30	4,80 $\pm$ 0,62	5,10 $\pm$ 0,97	5,05 $\pm$ 0,83	5,35 $\pm$ 0,93	5,00 $\pm$ 0,72
Nilai p	<b>0,04</b>	<b>0,088</b>	<b>0,002</b>	<b>0,150</b>	<b>0,001</b>

Hasil uji daya terima panelis menunjukkan food bar dengan formulasi 50:50 disukai panelis sehingga formulasi yang digunakan penelitian utama adalah 60:40, 50:50, dan 40:60.

### 3.2 Hasil Penelitian Utama

#### a. Kadar Protein

Berdasarkan uji statistik diperoleh hasil adanya pengaruh proporsi tepung mocaf dan tepung kacang terhadap kadar protein yang dihasilkan dengan nilai p sebesar 0,000 ( $p < 0,05$ ). Rata-rata kadar protein pada *food bar* berkisar 4,65%-6,08%.

Tabel 2  
Kadar Protein *Food bar*

Proporsi Tepung Mocaf:Tepung Kacang Hijau	Kadar Protein (%)
40:60	6.08 $\pm$ 0,13 <sup>a</sup>
50:50	5.21 $\pm$ 0,09 <sup>b</sup>
60:40	4.65 $\pm$ 0,20 <sup>c</sup>
100:0	2.34 $\pm$ 0,07 <sup>d</sup>
Nilai p	<b>0,000</b>

Keterangan: Notasi huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata pada hasil analisis uji *Duncan*

Berdasarkan data pada Tabel 2 dapat dilihat kadar protein *food bar* tertinggi pada proporsi formulasi 40:60 yaitu 6,08%. Sedangkan kadar protein *food bar* terendah terdapat pada proporsi formulasi 60:40 yaitu 4,65%. Kadar protein *food bar* yang dihasilkan pada penelitian ini hanya *food bar* dengan proporsi formulasi 50:50 dan 60:40 yang memenuhi standart SNI No. 01-297-2011. Standard protein minimum pada produk

bakery sebesar 5%. Sedangkan *food bar* dengan proporsi 100:0 (kontrol) dan 60:40 tidak memenuhi syarat kadar protein bakery.

Kandungan protein pada 100 gram *food bar* pada formulasi 40:60 terdapat sebanyak 6 gram protein. Berdasarkan Tabel 2, dari semua formulasi dalam satu porsi penyajian dengan berat 35 gram memiliki kandungan protein sebesar 1,6 gram hingga 2,1 gram sedangkan perlakuan kontrol terdapat 0,8 gram protein. Penambahan tepung kacang hijau untuk menambah kadar protein *food bar* yang tidak terdapat pada tepung mocaf. Semakin banyak proporsi tepung kacang hijau yang digunakan maka semakin meningkat kadar protein *food bar*. Kadar protein produk dipengaruhi oleh persentase penambahan tepung kacang hijau. Peningkatan ini disebabkan karena kadar protein pada kacang hijau lebih tinggi dibandingkan kadar protein mocaf, sehingga tepung kacang hijau lebih berperan penting dalam peningkatan kadar protein *food bar*. Kadar protein kacang hijau yaitu 23,25% (Ekafitri dan Isworo, 2014) sedangkan tepung mocaf 1,2% (Salim, 2011). Adanya penambahan bahan lain yang menyumbangkan protein *food bar* adalah susu dan telur.

#### b. Daya Cerna Protein

Berdasarkan uji statistik diperoleh hasil adanya pengaruh proporsi tepung mocaf dan tepung kacang terhadap daya cerna protein yang dihasilkan dengan nilai p sebesar 0,000 ( $p < 0,05$ ). Rata-rata daya cerna protein pada *food bar* berkisar 49,84%-53,68%.

Tabel 3  
Daya Cerna Protein *Food bar*

Proporsi Tepung Mocaf:Tepung Kacang Hijau	Daya Cerna Protein(%) $\pm$ SD	Protein Tercerna(%) $\pm$ SD
40:60	53,68 $\pm$ 0,35 <sup>a</sup>	3,27 $\pm$ 0,06 <sup>a</sup>
50:50	51,72 $\pm$ 0,11 <sup>b</sup>	2,69 $\pm$ 0,04 <sup>b</sup>
60:40	49,84 $\pm$ 0,72 <sup>c</sup>	2,32 $\pm$ 0,10 <sup>c</sup>
100:0	32,76 $\pm$ 0,95 <sup>d</sup>	0,76 $\pm$ 0,02 <sup>d</sup>
Nilai p	0,000	

Keterangan: Notasi huruf yang berbeda menunjukkan beda nyata pada hasil analisis uji *Duncan*

Berdasarkan data pada Tabel 3 dapat terlihat daya cerna protein tertinggi terdapat pada *food bar* dengan formulasi 40:60 yaitu 53,68%. Sedangkan daya cerna protein *food bar* terendah pada *food bar* dengan formulasi 60:40 yaitu 49,84%. Pada *food bar* yang memiliki daya cerna sebesar 53,68% menunjukkan dari 100 gram *food bar* yang dikonsumsi sebanyak 53,68% dapat dihidrolisis. Artinya dari 100 gram *food bar* yang dengan kandungan protein sebesar 6,08 gram maka hanya sebanyak 3,263 gram saja yang bisa dihidrolisis menjadi protein tercerna. Sedangkan sisanya dibuang melalui feses.

Berdasarkan Tabel 3, didapat hasil daya cerna produk berkisar 32,76%-53,68%. Pada penyajian satu porsi *food bar* pada perlakuan kontrol memiliki berat 35 gram, memiliki daya cerna 32,76% dengan 0,26 gram protein tercerna. Sedangkan formulasi lain, mengalami peningkatan daya cerna dibandingkan perlakuan control yaitu kandungan protein produk sebanyak 1,6 gram-2,1 gram maka protein yang dapat tercerna sebesar 0,79 gram hingga 1,1 gram. Protein tercerna merupakan banyaknya protein bahan yang dapat didegradasi oleh enzim protease. Protein tercerna yang semakin meningkat menunjukkan bahwa kualitas protein dalam bahan semakin baik (Budiman, 2008). Semakin meningkat proporsi tepung kacang hijau maka meningkat pula daya cerna protein dan protein tercerna produk. Hal ini dikarenakan kandungan protein tepung kacang hijau lebih tinggi dibandingkan tepung mocaf.

Ketika seseorang mengonsumsi protein, maka protein akan dipecah menjadi asam amino sehingga tubuh dapat menyusun ulang asam amino menjadi protein yang dibutuhkan oleh tubuh. Protein dicerna pertama kali dilambung dengan pH sekitar 1,5 yang menyebabkan rantai protein terbuka sehingga memudahkan enzim pencernaan menyerang dan memutuskan ikatan peptida. Glukosa dan fruktosa merupakan gula pereduksi yang apabila bereaksi dengan asam amino dapat memicu terbentuknya reaksi *Maillard* sehingga

menurunkan nilai cerna protein. Reaksi *Maillard* merupakan reaksi antara amino dengan gula pereduksi. Reaksi tersebut menyebabkan terbentuknya ikatan silang (*cross linkage*) antara asam-asam amino yang terletak di dalam molekul protein dan menyebabkan terhambatnya penetrasi enzim kedalam substrat protein. Selain reaksi *Maillard*, reaksi dengan senyawa polifenol dapat menurunkan daya cerna protein. Senyawa polifenol tersebut akan mudah teroksidasi dengan adanya oksigen dalam suasana alkali atau terdapatnya enzim polifenolase, membentuk senyawa radikal orto-kuinon. Selain itu senyawa kompleks protein-polifenol tersebut sulit ditembus oleh enzim protease sehingga daya cerna proteinnya semakin rendah. Pembentukan lisinoalanin dan reseaminasi asam amino juga dapat menurunkan daya cerna protein secara signifikan (Palupi dkk, 2007).

#### 4. PENUTUP

Terdapat pengaruh proporsi tepung mocaf dan tepung kacang hijau terhadap kadar protein dan daya cerna protein *food bar*. Kadar protein *food bar* yang tertinggi pada formulasi 40:60 yaitu 6,08%. Sedangkan daya cerna protein tertinggi pada formulasi 40:60 yaitu 53,68% dan protein tercerna tertinggi pada formulasi 40:60 yaitu 3,27%.

#### DAFTAR PUSTAKA

- APTINDO.(2016). *Indonesia Wheat Flour Consumption and Growth*. Asosiasi Produsen Tepung Terigu Indonesia. Diakses: 9 Mei 2017. [Http://aptindo.or.id](http://aptindo.or.id).
- Astawan, M. (2009). *Sehat dengan Hidangan Kacang dan Biji-Bijian*. Jakarta: Penebar Swadaya
- Badan Pusat Statistik. (2016). *Produksi Singkong dan Kacang Hijau Menurut Provinsi Tahun 1993-2015*. Diakses 9 Mei 2017. [Https://www.bps.go.id](https://www.bps.go.id).
- Chayati,I., Ari, A. (2008). *Bahan Ajar Kimia Pangan*. Fakultas Teknik. Universitas Negeri yogyakarta.
- Chitkara, M., Kohli, R., Sandhu, L.S., Singh, D. (2017). *Development And Nutritional, Organoleptic, Biochemical Analysis Of Polyherbal (Stevia, Banana, Cocoa Butter, Oats) Energy Bar*. Journal of Advances in Food Science & Technology. 4 (2) Maret 2017.

- Ekafitri, R., Isworo, R. (2014). *Pemanfaatan Kacang-Kacangan sebagai Bahan Baku Sumber Protein untuk Pangan Darurat*. Jurnal Pangan. 23 (2) Juni 2014
- Hariyadi, P. (2010). *Penguatan Industri Penghasil Nilai Tambah Berbasis Potensi Lokal Peranan Teknologi Pangan untuk Kemandirian Pangan*. Jurnal pangan. 19 (4) Desember 2010
- Ladamay, N.A., Yuwono, S.S. (2014). *Pemanfaatan Bahan Lokal dalam Pembuatan Foodbars (Kajian Rasio Tapioka : Tepung Kacang Hijau dan Proporsi CMC)*. Jurnal Pangan dan Agroindustri 2 (1) Januari 2014
- Maligan, J.M. (2013). *Nutrition and Food Evaluation : Protein*. Fakultas Teknologi Pangan Universitas Brawijaya Malang.
- Muchtadi, D.(2010). *Teknik Evaluasi Nilai Gizi Protein*. Bandung: CV. Alfabeta.
- Palupi, N.S., Zakaria, F.R., Prangdimurti, E. (2007). *Pengaruh Pengolahan Terhadap Nilai Gizi Pangan*. Modul e-Learning ENBP, Departemen Ilmu & Teknologi Pangan. Institut Pertanian Bogor.
- Patil, S.S., Brennan, M.A., Mason, S.L., Brennan, C., S. (2016). *The Effects of Fortification of Legumes and Extrusion on the Protein Digestibility of Wheat Based Snack*. Food Journal 5 (26) February 2016.
- Salim, E. (2011). *Mengolah Ubi kayu (Manihot utilisima) Menjadi Tepung Mocaf Bisnis Produk Alternatif Pangan Pengganti Terigu*. Yogyakarta: Lily Publisher.
- Septiani, V., Jus'at, I., Wijaya, H. (2016). *Pembuatan Snack Bar Bebas Gluten dari Bahan Baku Tepung Mocaf dan Tepung Beras Pecah Kulit*. Skripsi. Fakultas Ilmu Kesehatan. Universitas Esa Unggul.
- Suarti, B., Ardyanto, E., Masyhura. (2015). *Penambahan Tepung Daun Kelor dan Lama Pemanggangan Terhadap Mutu Biskuit dari Mocaf (Modified Cassava Flour)*. Jurnal Agrium 19 (3) Oktober 2015
- Sudarmadji, S., Haryono, B., Suhardi. (2010). *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Yogyakarta: Liberty.